

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| Geleitwort | V |
| Vorwort | VII |
| Inhaltsverzeichnis..... | IX |
| Einleitung..... | 1 |
| 1 Lerntheoretische Annahmen..... | 7 |
| 1.1 Situierte Vorstellungen in sozialkonstruktivistischer Perspektive | 7 |
| 1.2 Conceptual Change – Ansatz zur Beschreibung von Prozessen des Vorstellungsaufbaus auf Makroebene | 9 |
| 1.3 Zusammenfassung in Hinblick auf das Forschungsinteresse der vorliegenden Arbeit..... | 12 |
| 2 Stoffdidaktische Überlegungen zum Phänomen Zufall..... | 15 |
| 2.1 Stochastik als Mathematik der Muster und Variabilität | 15 |
| 2.2 Das empirische Gesetz der großen Zahlen..... | 16 |
| 2.3 Perspektiven auf das empirische Gesetz der großen Zahlen | 19 |
| 2.4 Mathematische Modellierungen für das Phänomen Zufall | 22 |
| 2.4.1 Bernoulli'sches Gesetz der großen Zahlen als Modellierung von Mustern..... | 22 |
| 2.4.2 Wurzel-n-Gesetze als Modellierung der Variabilität..... | 23 |
| 2.4.3 Zusammenspiel empirischer und theoretischer Zugänge zum Phänomen Zufall..... | 24 |
| 2.5 Zusammenfassung und didaktische Herausforderung bei der Betrachtung des Phänomens Zufall..... | 27 |
| 3 Überblick über empirische Untersuchungen zu Vorstellungen und Vorstellungsentwicklung zum Phänomen Zufall..... | 31 |
| 3.1 Entwicklung stochastischen Denkens | 31 |
| 3.2 Ausgewählte empirische Studien zu Lernständen zum Phänomen Zufall..... | 33 |
| 3.2.1 Musterzuschreibungen an das Phänomen Zufall..... | 34 |
| 3.2.2 Betonung der Variabilität des Phänomens Zufall | 38 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.2.3 | Fokussierung einzelner Versuchsausgänge: Outcome Approach | 42 |
| 3.2.4 | Zusammenfassung der Vorstellungen | 45 |
| 3.3 | Ausgewählte empirische Studien zu Lernprozessen | 47 |
| 3.4 | Zusammenfassung und Diskussion von Forschungslücken | 52 |
| 3.4.1 | Reflexion der Studien über Lernendenvorstellungen zum Phänomen Zufall..... | 52 |
| 3.4.2 | Präzisierung der Forschungsfragen..... | 54 |
| 4 | Mathematischer Gehalt und Designprinzipien des Lehr- und Lernarrangements ,Wettkönig‘ | 57 |
| 4.1 | Lehr- und Lernarrangement ,Wettkönig‘ zum Aufbau von Vorstellungen zum Phänomen Zufall | 57 |
| 4.1.1 | Spielvariante 1: Wetten auf Sieg | 59 |
| 4.1.2 | Spielvariante 2: Wetten auf Standorte..... | 64 |
| 4.2 | Designprinzipien des Lehr- und Lernarrangements | 68 |
| 4.3 | Zusammenfassung und Präzisierung des stochastischen Kontexts für die vorliegende Untersuchung..... | 69 |
| 5 | Vorstellungsentwicklung auf Mikroebene | 73 |
| 5.1 | Illustrierendes Einstiegsbeispiel..... | 73 |
| 5.2 | Modelle zur Erfassung von Vorstellungen auf der Mikroebene | 77 |
| 5.2.1 | Abstraction in Context und epistemische Handlungen | 77 |
| 5.2.2 | Knowledge in Pieces und P-Prims | 81 |
| 5.2.3 | Situated Abstractions | 84 |
| 5.3 | Beschreibungsmodell und Analysewerkzeug der ,Konstrukte‘ | 87 |
| 6 | Zusammenfassung und Forschungsfragen für die Untersuchung der Vorstellungsentwicklungsprozesse zum Phänomen Zufall..... | 93 |
| 7 | Design der Untersuchung..... | 97 |
| 7.1 | Methodologischer Rahmen | 97 |
| 7.2 | Erhebungskontext und –methoden | 98 |
| 7.2.1 | Forschungskontext Kosima und fachdidaktische Entwicklungsforschung | 99 |
| 7.2.2 | Methodologische Überlegungen zu Designexperimenten..... | 101 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 7.2.3 | Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Hauptuntersuchung | 103 |
| 7.2.4 | Auswahl der Fokuspaare..... | 103 |
| 7.3 | Konzeption der Designexperimente zum Lehr- und Lernarrangement ‚Wettkönig‘ | 104 |
| 7.3.1 | Experimentmanual | 104 |
| 7.3.2 | Überlegungen zum Rollenverständnis der Interviewerin..... | 121 |
| 7.4 | Dokumentation der Daten | 123 |
| 7.5 | Methode und Verfahren der Interviewanalyse..... | 125 |
| 7.5.1 | Fallrekonstruktion und Erstellung von Episodenplänen | 127 |
| 7.5.2 | Identifikation epistemischer Handlungen | 127 |
| 7.5.3 | Analyse der Konstrukte hinsichtlich der vier Elemente..... | 130 |
| 7.5.4 | Zusammenfassung von Konstrukten zu inhaltlichen Kategorien..... | 135 |
| 7.5.5 | Analyse der Mikroprozesse der Entwicklungen von Konstrukten..... | 136 |
| 8 | Empirische Befunde und Interpretationen..... | 137 |
| 8.1 | Individuelle Konstrukte zur Begründung von Mustern und Störungen | 137 |
| 8.1.1 | Kategorien zur Begründung von Mustern..... | 139 |
| 8.1.2 | Kategorien zur Begründung von Störungen..... | 161 |
| 8.1.3 | Zusammenfassung zum Kapitel 8.1 | 173 |
| 8.2 | Beschreibung individueller Lernwege | 174 |
| 8.2.1 | Ramonas und Sarahs Lernweg..... | 175 |
| 8.2.2 | Emily und Leos Lernweg..... | 189 |
| 8.2.3 | Zusammenfassung zum Kapitel 8.2 und Vergleich der Lernwege der beiden Fokuspaare | 204 |
| 8.3 | Entwicklung von Mustern und Störungen..... | 205 |
| 8.3.1 | Scheitern von Muster- und Störungskonstrukten mit allgemeinen Gültigkeitsbereichen..... | 206 |
| 8.3.2 | Entstehung von Muster- und Störungskonstrukten mit Abgrenzung der Gültigkeitsbereiche kurzer und langer Sicht | 223 |
| 8.3.3 | Zusammenfassung zum Kapitel 8.3 | 237 |

| | |
|---|------------|
| 8.4 Mikroprozesse der Vorstellungsentwicklung auf Konstruktebene | 239 |
| 8.4.1 Analyserahmen und Vorgehen zur Erfassung von Mikroprozessen über Konstruktelemente | 240 |
| 8.4.2 Kategorien von Mikroprozessen | 248 |
| 8.4.3 Exemplarische Beschreibung des komplexen Zusammenspiels verschiedener Mikroprozesse | 295 |
| 8.4.4 Zusammenfassung zum Kapitel 8.4 und Diskussion der Kategorien..... | 298 |
| 9 Zusammenfassung und Ausblick..... | 303 |
| 9.1 Lerntheoretischer und stochastikdidaktischer Rahmen der Arbeit | 303 |
| 9.2 Zusammenfassung zentraler empirischer und theoretischer Befunde | 305 |
| 9.2.1 Zusammenfassung der Forschungsfragen | 305 |
| 9.2.2 Beitrag der vorliegenden Arbeit zur Entwicklung einer lokalen, gegenstandsspezifischen Theorie | 313 |
| 9.3 Diskussion möglicher Konsequenzen für Schulpraxis und fachdidaktische Forschung | 315 |
| 9.3.1 Bedeutung der Befunde für die Schulpraxis | 315 |
| 9.3.2 Forschungsbezogene Konsequenzen | 319 |
| 9.4 Reflexion von Grenzen der Untersuchung und möglichen Anschlussfragen..... | 320 |
| Literatur..... | 325 |
| Anhang..... | 337 |